第 31 卷 第 3 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 31, No. 3
1988 年 8 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Aug., 1988

蚤类幼虫分类的尝试

王 敦 清
（福建医学院寄生虫学教研室，福州）

自 1872 年 Laboulbene, A. 描述了猫栉首蚤（*Ctenocephalides felis felis*）的幼虫形态以来，至今已过百余年。在此期间，各国先后有些学者虽描述了不同种类蚤幼虫形态，但总数不超过 30 种。与世界上已知蚤类数比，不到百分之一。在吸血医学昆虫幼虫的分类研究方面，蚤类则远远落后于蚊虫。究其原因，主要是蚤类幼虫多孳生在宿主洞穴巢窝内的浮土中。比如啮齿动物的窝巢，除了在平原地区或草原地带的洞穴容易发现之外，在山区或森林地带，鼠洞就难以找寻。即使找到洞口的位置，要挖到洞内的窝巢就更加困难。因此在采集上蚤类幼虫较蚊虫困难得多。

作者 1956 年发表 7 种蚤类幼虫形态的比较研究之后，柳支英等（1957），虞以新（1957），孙昌秀（1965）又先后报道 5 种蚤幼虫形态。1982 年叶瑞玉等报道了 4 种，1984 年肖柏林前后又寄来几种蚤幼虫标本。迄今为止，作者已收集了国内 20 余种蚤类幼虫的形态资料和标本，它们是蚤科 Pulicidae 的人蚤（*Pulex irritans*），猫栉首蚤，印鼠客蚤（*Xenopsylla cheopis*）；细蚤科 Leptopsyllidae 的缓慢细蚤（*Leptopsylla segnis*），距细蚤（*Leptopsylla lauta*），似升额蚤长形亚种（*Frontopsylla elatoides longa*）；多毛蚤科 Hystrichopsyllidae 的阿巴盖新蚤（*Neopsylla abagaitui*），二齿新蚤（*Neopsylla bidentatiformis*），近代新蚤东方亚种（*Neopsylla pleskei orientalis*），上海狭蚤（*Stenoponia shanghaiensis*），田栉眼蚤（*Ctenophthalmus arvalis*）；蝠蚤科 Ischnopsyllidae 的印度蝠蚤（*Ischnopsyllus indicus*）；角叶蚤科 Ceratophyllidae 的斧形盖蚤（*Callopsylla dolabris*），禽角叶蚤欧亚亚种（*Ceratophyllus gallinae tribulis*），方形黄鼠蚤蒙古亚种（*Citellophilus tesquorum mongolicus*），三鬃黄鼠蚤巴湖亚种（*Citellophilus trispinus balkhaschensis*），不等单蚤（*Monopsyllus anisus*），适存病蚤（*Nosopsyllus nicanus*），秃病蚤蒙翼亚种（*Nosopsyllus laeviceps kuzenkovi*）和谢氏山蚤（*Oropsylla silantiewi*）等，还有一种大锥蚤（*Macrostylophora* sp.）。

最近作者对这些蚤类幼虫标本或其有关数据资料进行详细的比较之后，从幼虫各体节主刚毛列毛数的不同，找出分科的某些特征。从 2 种三龄幼虫体毛的长短，找出可能是变雌和变雄的两型幼虫。从一龄幼虫破卵器（egg burster）形状的类同，找出不同科幼虫破卵器形状的特点和它们之间的近似关系。至于各科中不同属之间的区别特征，至今尚未得到有关资料。

由于蚤类幼虫在描述上的不一致，使各种幼虫形态单靠描述资料难于比较。为了使

本文于 1985 年 9 月收到。

今后对幼虫的描述趋于一致，作者提出一些描述上的建议，愿与同道共同商讨。

1. 幼虫头部刚毛：幼虫头部的刚毛可分 4 部分：即触角前刚毛 (pre-antennal setae)，触角间刚毛 (intra-antennal setae)，前头刚毛 (frontal setae) 和后头刚毛 (occipital setae) (见图 1)。触角前刚毛位于两触角之前至唇基处，由于封片时唇基有所伸缩，在此位置上的毛不易看清，暂不予以计数。触角间刚毛 (IA) 位于两触角之间。前头刚毛位于触角之后至头顶之前，在此位置上约有 2—3 对刚毛，中央 1 对为前头中央毛 (CF)，稍向外 1 对称前头亚中毛 (SF)，靠外缘的 1 对称前头外侧毛 (EF)。在大部分标本中 EF 都生在边缘靠腹面处，故暂不予计数。在蝠蚤科的印度蝠蚤中，此对毛生在背面。前头刚毛和触角间刚毛二者合称前头毛列。后头毛列位于头顶至后头边缘之间，此毛列也有 2—3 对刚毛。中央 1 对称后头中央毛 (CO)，稍向外的 1 对称后头亚中毛 (SO)，外侧的 1 对称后头外侧毛 (EO)。这几对毛合称后头毛列。前头毛列和后头毛列中，凡毛的长度在 15 微米以下者称为微毛，如后头边缘的 2 对微毛，这些毛暂不予计数。毛的长度在 15 微米以上 20 微米以下者称为细毛，应置于括号之内计数。表 1 系我国已知 20 种蚤类幼虫头部及各体节主刚毛列毛数的比较。从表 1 可以看出蚤总科蚤科的前头毛和后头毛数较角叶蚤总科各科中为少。蝠蚤科的前头毛数较角叶蚤总科的其他 3 科多 1 对。多毛蚤科幼虫头部的细毛数较多。角叶蚤科幼虫头部的 SO 和 EO 毛长度均在 150 微米以上。

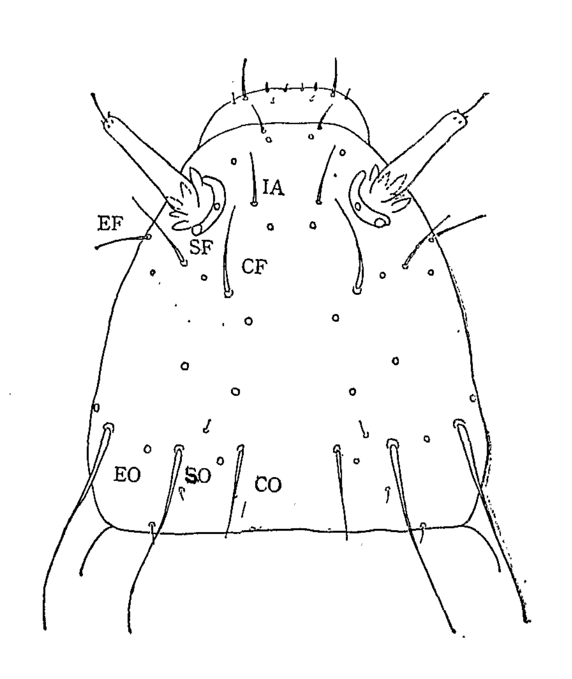


图 1　蚤类幼虫头部刚毛示意图

2. 幼虫各体节主刚毛列刚毛：幼虫各体节主刚毛列毛数及肛梳 (anal comb) 毛数在各科之间略有不同。蚤科幼虫各体节主刚毛列中无细毛。角叶蚤总科的各科中，幼虫胸节腹面中央有 1 对短细毛，故应置于括号之内计数。以往各作者描述此对毛时，有时忽略，有时不予计数，因此主刚毛列毛数常有出入。从腹节起，除腹面亦有此对短细毛之外，背面亚中部 1 对刚毛有时也比较细短。作者对这对亚中毛作如下处理，如果其长度超过其两侧刚毛长度的 1/3 时，则作为正常毛计数，如果其长度不到其两侧刚毛长度的 1/3 时，则置于括号内计数。表 1 中体腹部各节刚毛的计数即按此标准处理。此外，在缓慢细蚤和近代新蚤东方亚种的三龄幼虫各体节主刚毛列刚毛中，发现腹节上的 1—5 节亚中毛存在两种型式，一种亚中毛可置括号外计数，另一种毛较短，应置括号内计数。作者认为前一种在成蛹后，可羽化为雌蚤，后一种羽化为雄蚤(见图 2)。而在表 1 中，似升额蚤长形亚种因标本少，所观察到的正是变雄幼虫。其他各种因标本不多，故未发现有所不同。

表1 我国已知20种蚤幼虫头部毛数和胸、腹节主副毛列毛数的比较

科	种 名	头部			胸部			腹部									
		大颚齿数	前头毛列	后头毛列	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pulicidae 蚤科	*Pulex irritans* 人蚤	3	2	4	20	15	10	12	12	12	12	12	12	14	14	16	10(16—22)
	Xenopsylla cheopis 印鼠客蚤	5	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	14	6(21—24)
	Ctenocephalides felis felis 猫栉首蚤	5	4	4	10	16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	14	6(20—22)
Hystrichopsyllidae 多毛蚤科	*Neopsylla abagaitui* 阿巴盖新蚤	5	4(2)	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{2}{20}\right)$
	Neopsylla bidentatiformis 二齿新蚤	5	4(2)	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{2}{14-16}\right)$
	Neopsylla pleskei orientalis 近代新蚤东方亚种	7	4(2)	6	8(2)	8(2)	8(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{0-2}{19-23}\right)$
	Ctenophthalmus arvalis 田栉眼蚤	4	4(2)	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{0-1}{19-21}\right)$
	Stenoponia shanghaiensis 上海狭蚤				8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)		12	
细蚤科 Leptopsyllidae	*Leptopsylla segnis* 缓慢细蚤	8	6	6	8(2)	8(2)	8(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	8(4) 10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{8-10}{15-17}\right)$
	Leptopsylla lauta 距细蚤	7	6	4	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{4}{21-22}\right)$
	Frontopsylla elatoides longa 似升额蚤长形亚种	5	6	6	8(2)	8(2)	8(2)	8(4)	8(4)	8(4)	8(4)	8(4)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{8-9}{26-27}\right)$
Ischnopsyllidae 蝠蚤科	*Ischnopsyllus indicus* 印度蝠蚤	6	8	4	8(2)	8(2)	8(2)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6(16—18)
Ceratophyllidae 角叶蚤科	*Nosopsyllus nicanus* 适存病蚤	9	6	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{6-8}{12-14}\right)$
	Nosopsyllus laeviceps kuzenkovi 秃病蚤蒙冀亚种	8	4	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{8}{14}\right)$
	Monopsyllus anisus 不等单蚤	7	6	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{6-8}{14-16}\right)$
	Ceratophyllus gallinae tribulis 禽角叶蚤欧亚亚种	8	4	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{3-5}{13-15}\right)$
	Callopsylla dolabris 斧形盖蚤	9	4	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{8}{12}\right)$
	Oropsylla silantiewi 谢氏山蚤	6	4	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{4-8}{11-15}\right)$
	Citellophilus tesquorum mongolicus 方形黄鼠蚤蒙古亚种	[illegible]	4	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10 10(1) 10(2)	12	$6\left(\frac{7-10}{15}\right)$
	Citellophilus trispinus balkhaschensis 三鬃黄鼠蚤巴湖亚种	8	6	6	8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12	$6\left(\frac{8}{12-14}\right)$
	Macrostylophora sp. 大锥蚤属一种	7			8(2)	8(2)	8(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10	12	$6\left(\frac{6-7}{14-16}\right)$

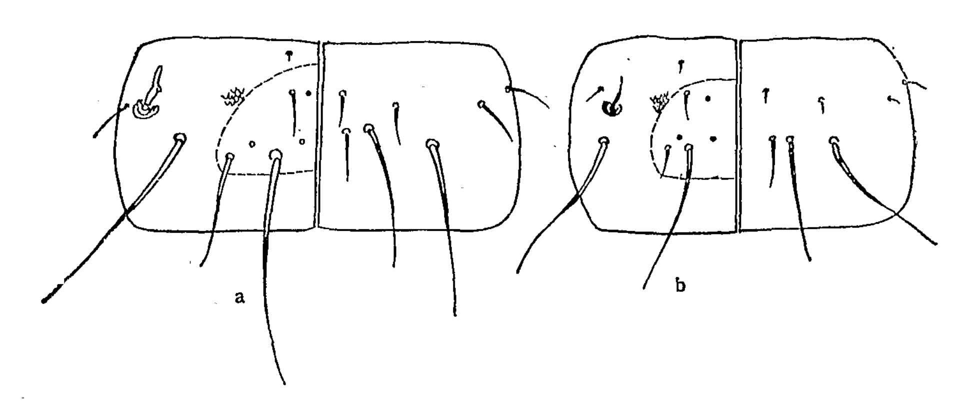


图 2　缓慢细蚤三龄幼虫第 1 腹节两种形式：a. 变雌(♀)　b. 变雄(♂)

图 3　蚤类幼虫的破卵器

a. 人蚤； b. 印鼠客蚤； c. 猫栉首蚤； d. 缓慢细蚤； e. 距细蚤； f. 似升额蚤长形亚种； g. 二齿新蚤； h. 阿巴盖新蚤； i. 近代新蚤东方亚种； j. 田栉眼蚤； k. 上海狭蚤； l. 印度蝠蚤； m. 不等单蚤； n. 适存病蚤； o. 秃病蚤蒙冀亚种； p. 三鬃黄鼠蚤巴湖亚种； q. 禽角叶蚤欧亚亚种； r. 方形黄鼠蚤蒙古亚种； s. 谢氏山蚤； t. 斧形盖蚤

在三龄幼虫背面，各节上均有一个半圆形区，区中仅长出刚毛而未见表皮纹，这半圆形区可能是分化为成虫背板的部分。

3. 幼虫的破卵器：第一龄幼虫头部中央的破卵器在各科中形状略有不同。蚤科幼虫的破卵器大都呈卵圆形，边缘略角化，后缘较平，刺位于前缘处。角化尤甚，端部略钝。多

毛蚤科的破卵器近菱形，前缘略角化，后缘稍尖，刺位于前缘，并向前突，端部尖锐而角化。但是上海狭蚤的刺则位近中部处，刺尖向上呈薄片刀尖状，近似细蚤科的刺。细蚤科幼虫的破卵器呈球拍状，边缘薄而两侧缘略角化，前半部近圆形，后半部向后呈等距离的伸长。如球拍的手把，刺位于亚前缘，刺尖向上呈薄刀尖状。角叶蚤科的破卵器前半部近似蚤科，前缘及两侧缘略角化，后半部近细蚤科，整个形状近似靴底状，刺位近前缘，有些刺尖近似蚤科，有些刺尖近似细蚤科呈刀尖状。蝠蚤科幼虫的破卵器近似细蚤科，但刺的位置靠近中部，刺尖向上呈薄尖刀状。从破卵器的形状上可看到各科之间的不同和趋近(见图3)，这可能反映蚤类进化中的亲缘关系。破卵器的侧面观和背面观，其形状出入较大，若刺的尖端较薄时，在封片中常被压倒向侧面；若刺尖较厚，则封片时从背面看则不易见其全貌。

4. 幼虫肛梳列数和刚毛数：肛梳位于第10腹节上。Bacot & Ridewood (1914) 认为肛梳的单列和双列是蚤科和其他各科幼虫的区别特征。在作者的观察中，多毛蚤科的3种新蚤属幼虫和1种栉眼蚤幼虫，其肛梳也是单列的，有时肛梳前面会有1—2根附加刚毛(见表1)，这样可以把多毛蚤科与细蚤科、蝠蚤科、角叶蚤科等分开。肛梳两侧及腹面的比肛梳毛略大的刚毛；除了人蚤是10根之外，其他各科只有6根。至于肛柱 (anal struts) 有尖钝之别。支柱毛 (strut setae) 的数目也有些不同，但作者看来，这些在分类上是无关重要的特征，仅供参考之用。

根据以上几点，作者试整理出我国常见5个科蚤幼虫分科检索表。

常见蚤类幼虫分科检索表(三龄幼虫)

1. 第9腹节主刚毛列具14—16根刚毛 …… 蚤科
   第9腹节主刚毛列具12根刚毛 …… 角叶蚤总科 …… 2
2. 肛梳1列，排列较整齐，有时前面有1—2根附加毛 …… 多毛蚤科
   肛梳2列，前列不整齐，毛数3—10根 …… 3
3. 前头毛8根，EF在背面，各毛长度在50—100微米之间 …… 蝠蚤科
   前头毛8根以下，除CF之外，SF和EF长度均超过100微米 …… 4
4. 第8腹节主刚毛列具10根刚毛 …… 细蚤科
   第8腹节主刚毛列具12根刚毛，其中位于腹面中央的1对毛系细毛 …… 角叶蚤科

参 考 文 献

王敦清 1956 几种常见蚤类幼虫形态的比较研究。昆虫学报 6(3): 311—21。
孙吕秀 1965 三种蚤幼虫形态描述。寄生虫学报 2(3): 310—13。
柳支英、瞿逢伊 1957 裂板纤蚤 (*Rhadinopsylla dives* Jordan, 1929) 新亚种的发现与幼稚狭蚤 (*Stenoponia sidimi* Marikovsky, 1937) 的形态及其幼期。中国人民解放军军事医学科学院院刊 1: 71—74。
谌以新 1957 麻雀脊蚤幼虫形态的研究。动物学杂志 1(2): 119—20。
Bacot, A. W. & W. G. Ridewood 1914 Observations on the larvae of fleas. *Parasitology* 7: 157—75.
Elbel, R. B. 1951 Comparative studies on the larvae of certain species of fleas (Siphonaptera). *J. Parasit.* 37(2): 119—28.
Elbel, R. B. 1952 Comparative morphology of some rat flea larvae (Siphonaptera). *J. Parasit.* 38(3): 230—38.
Launay, H. 1981 Description de la larve de *Xenopsylla cunicularis Smit*, 1957 (Siphonaptera, Pulicidae). *Annales de Parasitologie* (Paris) 56(6): 613—20.
Sikes, E. K. 1930 Larvae of *Ceratophyllus wickhami* and other species of fleas. *Parasitology* 22: 242—59.

A TENTATIVE CLASSIFICATION OF FLEA LARVAE (SIPHONAPTERA)

WANG DUN-QING
(Department of Parasitology, Fujian Medical College, Fuzhou)

Since 1872 Laboulbene first described the larva of *Ctenocephalides felis felis* till now, hundred years is over. During this period, many papers dealing with the morphology of flea larvae were published. Descriptions on the morphology of known larvae in the world are less than thirty. Among the larval taxonomy of blood-sucking insects, fleas were far lagged behind from mosquitoes. The reason is that the majority of flea larvae were breeded in the nests or caves of their hosts. Owing to the in exavation is difficulty, it is uneasy to collect flea larvae.

The author observed many specimens of flea larvae which have been described by several Chinese authors since 1956, and checked the relevant data of them. In this paper, the author gives a tentative classification of flea larvae known from China only to the family rank and suggested that the egg burster of first instar larva, the dorsal chaetoxy of head. the dorsal and ventral chaetotaxy of body segments and anal comb of third instar larva have taxonomical significance. The differences among the genera of each family still remain unknown.

A brief key to the families of flea larvae is given.